

## **Special Instructions for Evidence Copy Box Identification**

**Documents in this patent application scanned prior to the scan date of this document may not have a box number present in the database. The documents are in the same box as this paper. If the patent application documents that do not have a box number are stored in more than one box, a copy of this form is placed in each box. Check the database box number for each copy of this form to identify all of the evidence copy box numbers for documents that do not have a box number.**



**The documents stored in this box are original application papers scanned and endorsed by PACR and imported into IFW.**



**The documents stored in this box were scanned into the IFW prototype for GAU 1634, 2827, or 2834.**

**Indexer, place an X in only one box above to indicate the documents placed in this box that were previously scanned in PACR or IFW and will not be scanned again.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-051201

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

H01P 1/20  
H01P 1/208  
H01P 7/10

(21)Application number : 07-203461

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1995

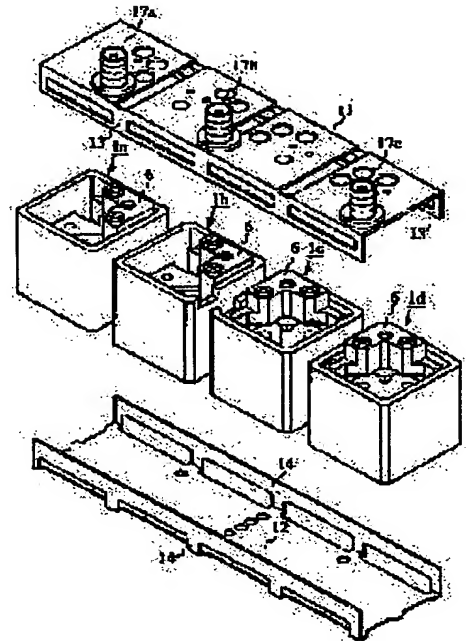
(72)Inventor : KUBOTA KAZUHIKO  
NAKATANI YUKIHIRO  
ABE SHUICHI

### (54) DIELECTRIC RESONATOR AND DIELECTRIC RESONATOR DEVICE

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost and to make the size of the device small by reducing the number of components so as to considerably reduce the assembling time.

SOLUTION: The dielectric resonators 1a-1d are arranged so that an aperture of the cavity of each of the dielectric resonators 1a-1d is directed in the same direction. Metallic plates 11, 12 are covered respectively to each cavity in succession to the apertures of each cavity and soldered directly to a conductor film formed to an outer side of the cavity of the dielectric resonators 1a-1d.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 5 1 2 0 1

(43) 公開日 平成9年 (1997) 2月18日

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	1/20		H 0 1 P	1/20 A
	1/208			1/208 Z
	7/10			7/10

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-203461

(22) 出願日 平成7年 (1995) 8月9日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 久保田 和彦

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 中谷 行宏

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 阿部 衆一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

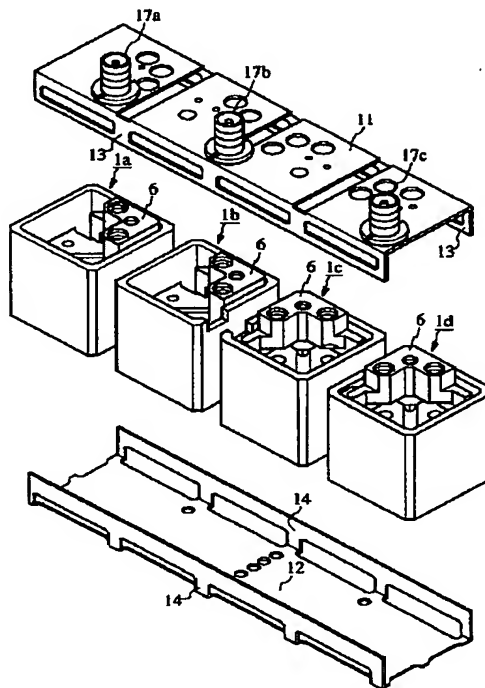
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 誘電体共振器および誘電体共振器装置

(57) 【要約】

【課題】 全体の部品点数を削減し、作業時間を大幅に短縮化して、コストダウンおよび小型化を図る。

【解決手段】 各誘電体共振器 1 a ~ 1 d のキャビティの開口面がほぼ同一面を成すように各誘電体共振器を配置し、各キャビティの開口面に連続して金属板 1 1、1 2 を被せるとともに、これを各誘電体共振器のキャビティの外面に形成した導電体膜に直接半田付けする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方の面が開口した角筒状のキャビティ内に内部誘電体を一体化し、前記キャビティの外面に導電体膜を形成して成る誘電体共振器において、

キャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有する金属板を、前記キャビティの開口面に被せるとともに該開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けして成り、前記金属板をアース電極パネルとして用いたことを特徴とする誘電体共振器。

【請求項2】 前記金属板の所定の辺を前記キャビティの開口面に隣接する側面方向へ折り曲げた請求項1に記載の誘電体共振器。

【請求項3】 前記金属板の半田付け部に穴を設けた請求項1または2に記載の誘電体共振器。

【請求項4】 それぞれ少なくとも一方の面が開口した角筒状のキャビティ内に内部誘電体を一体化し、前記キャビティの外面に導電体膜を形成した複数の誘電体共振器を配列して成る誘電体共振器装置において、

各キャビティの開口面が略同一面を成すように前記複数のキャビティを配置し、キャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有する金属板を、各キャビティの開口面に連続して被せるとともに、各キャビティの開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けして成り、前記金属板で複数のキャビティを一体化するとともに、前記金属板をアース電極パネルとして用いたことを特徴とする誘電体共振器装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、キャビティ内に内部誘電体を設けた誘電体共振器およびこの誘電体共振器を複数個用いて構成した誘電体共振器装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、角筒状のキャビティ内に内部誘電体を設けて構成したTM<sub>110</sub>モードの誘電体共振器や、複数の誘電体柱を交差させた形状からなる内部誘電体をキャビティ内に構成したTM多重モードの誘電体共振器がフィルタなどとして用いられている。また、複数段の共振器からなる誘電体共振器装置を構成する場合、上記の誘電体共振器を複数個配列するとともに、隣接する誘電体共振器間を結合させている。

【0003】ここで、複数の誘電体共振器を一体化して構成した誘電体共振器装置の構成例を図11および図12に示す。図11は分解斜視図であり、1a～1fはそれぞれ角筒状のキャビティ内に十字型の内部誘電体を設けた誘電体共振器である。21、22、23はそれぞれ電極パネルであり、同軸コネクタおよびその中心導体から誘電体共振器側へ突出する結合ループを設けている。また、24は支柱板、26は固定板、25はアース板である。これらの構成部品は図12に示すように組み立て

2

られる。すなわち、まず誘電体共振器1a、1b、1cを所定間隔に配置するとともに、間隙部にアース板25を半田付けすることによってこれらを一応連結状態とし、誘電体共振器1d、1e、1fについても同様に所定間隔に配置してアース板25を間隙部分に半田付けすることによって連結し、これらによって支柱板24を挟み込む。その後、電極パネル21、22、23を誘電体共振器1a、1f、1c、1dの開口部分にそれぞれ配置し、その間隙部分にアース板25を半田付けする。その後、これらを固定板26へ差し込み、固定板26の裏面側から固定板26と支柱板24とをねじ留めし、さらに図12に示すように支柱板24に固定板27をねじ留めすることによってこれらを一体化する。

【0004】図11および図12では複数の誘電体共振器を一体化して構成した誘電体共振器装置について示したが、誘電体共振器単体の場合でも、1つの誘電体共振器のキャビティの2つの開口部に電極パネルを配置し、その間隙部分にアース板を半田付けすることによって構成していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような構造を有する従来の誘電体共振器装置においては、固定板と多数のアース板を必要とし、全体の組み立てに要する時間もかかるという問題があった。また、誘電体共振器を固定する固定部材の配置のために余分なスペースが必要となっていた。

【0006】この発明の目的は、全体の部品点数を削減し、作業時間を大幅に短縮化して、コストダウンおよび小型化を図った誘電体共振器および誘電体共振器装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、従来の電極パネル、固定板およびアース板を一体とすることによって上述した問題を解消するものであり、請求項1に記載の通り、少なくとも一方の面が開口した角筒状のキャビティ内に内部誘電体を一体化し、前記キャビティの外面に導電体膜を形成して成る誘電体共振器において、キャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有する金属板を、前記キャビティの開口面に被せるとともに該開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けして成り、前記金属板をアース電極パネルとして用いる。このように、金属板をキャビティの開口面に被せるとともにその開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けすることによって、その金属板はアース電極パネルとして作用し、従来のアース板が不要となる。しかも、上記金属板はキャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有するものであるため、周囲温度の変化による金属板とキャビティの接合部に加わる応力が小さく、半田付け部が保護され、その破損も防止される。

【0008】また、この発明の誘電体共振器は上記金属

10

20

30

40

50

板の強度を向上させるとともに誘電体共振器の固定機能を持たせるために、請求項2に記載の通り、前記金属板の所定の辺を前記キャビティの開口面に隣接する側面方向へ折り曲げる。このことにより、金属板の機械的強度が向上し、この金属板を例えば実装先の装置に対して直接実装することによって、金属板は誘電体共振器の固定機能を果たすことになる。

【0009】また、この発明の誘電体共振器は、上記金属板の半田付け性を向上させるため、請求項3に記載の通り、金属板の半田付け部に穴を設ける。これにより、その穴部分で半田付けを行うことによって、穴部分が半田溜まりとなり、金属板と誘電体共振器のキャビティとの半田付け性が向上し、半田付け部の強度も向上する。

【0010】さらに、この発明の誘電体共振器装置は、複数の誘電体共振器を一体化して誘電体共振器装置を得るため、請求項4に記載の通り、それぞれ少なくとも一方の面が開口した角筒状のキャビティ内に内部誘電体を一体化し、前記キャビティの外面に導電体膜を形成した複数の誘電体共振器を配列して成る誘電体共振器装置において、各キャビティの開口面が略同一面を成すように前記複数のキャビティを配置し、キャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有する金属板を、各キャビティの開口面に連続して被せるとともに、各キャビティの開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けして成り、前記金属板で複数のキャビティを一体化するとともに、前記金属板をアース電極パネルとして用いる。このように構成することによって、上記金属板は複数の誘電体共振器を固定するための固定板とアース板として作用し、従来のようなそれぞれ別個のアース板と固定板とを必要とせず、全体の部品点数が削減され、その組み立てに要する作業工程も簡略化される。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態である誘電体共振器の構成を図1および図2に示す。図1は分解斜視図、図2は完成図である。両図において1は角筒状のキャビティ内に十字型の内部誘電体3を一体成形し、キャビティ2の外周面に導電体膜を形成して構成した誘電体共振器である。内部誘電体3には周波数調整用の孔部5および2つの共振器の結合度を設定するための溝4を設けている。11、12はそれぞれキャビティ2の開口面を被う金属板であり、誘電体共振器のセラミックスと線膨張係数がほぼ等しい42アロイ（42%Ni-Fe合金）、インバー、パーマロイなどの金属板からなり、半田メッキ膜や銀メッキ膜などの半田付け性および導電性を高めるメッキ膜を形成している。この金属板11、12を誘電体共振器のキャビティの開口面に被せるとともに、Sで示す接触部分で半田付けを行う。なお、この例では信号入出力のための同軸コネクタや内部誘電体との間で結合をとるための結合ループなどは図において省略している。これらは金属板11、12に設

けるか、キャビティに設ければよい。

【0012】次に、この発明の第2の実施形態に係る誘電体共振器の構成を図3および図4に示す。図3は分解斜視図、図4は完成図である。図1および図2に示した例と異なる点は金属板11、12の形状である。すなわち金属板11、12の対向する2辺をキャビティの開口面に隣接する側面方向に折り曲げて、折曲部13、14を形成している。この金属板11、12を図4に示すように誘電体共振器のキャビティの開口面に被せるとともに、Sで示す接触部分で半田付けを行う。なお、信号入出力のための同軸コネクタや内部誘電体との間で結合をとるための結合ループなどは図において省略している。

【0013】次に、この発明の第3の実施形態に係る誘電体共振器の構成を図5および図6に示す。図5は分解斜視図、図6は完成図である。図3および図4に示した例と異なる点は金属板11、12の形状である。すなわち金属板11、12の対向する2辺をキャビティの開口面に隣接する側面方向に折り曲げて、折曲部13、14を形成するとともに、その折曲箇所穴15、16を設けている。この金属板11、12を図6に示すように誘電体共振器のキャビティの開口面に被せるとともに、穴部分などSで示す箇所半田付けを行う。その際、穴部分が半田溜まりとなって半田付け性が向上し、金属板11、12はキャビティ2の導電体膜に確実に半田付けされる。なお、信号入出力のための同軸コネクタや内部誘電体との間で結合をとるための結合ループなどは図において省略している。

【0014】次に、第4の実施形態に係る、アンテナ共用器として用いる誘電体共振器装置の構成を図7～図10に示す。図7は分解斜視図、図8はその組み立て後の状態を示す図である。図7において1a、1b、1c、1dはそれぞれ第1～第3の実施形態で示したものと同様の誘電体共振器であり、後述する特性調整部材保持具6をそれぞれに取り付けている。11、12はそれぞれ金属板であり、それぞれ13、14で示す折曲部を設けるとともに、それぞれの折曲部に穴を設けている。上部の金属板11には特性調整部材を挿入するための穴を設けるとともに同軸コネクタ17a、17b、17cを取り付けている。これらの同軸コネクタの裏面側にはそれぞれの中心導体と金属板との間に結合ループを構成している。4つの誘電体共振器1a～1dは図7に示す向きに配置するとともに、隣接する誘電体共振器同士の間隔をほとんど密着状態として上下の金属板11、12を誘電体共振器のキャビティの開口面にそれぞれ被せることによって図8に示す状態とする。その後、金属板の折曲部に形成した穴15、16部分で金属板11、12を4つの誘電体共振器のキャビティの外面に形成した導電体膜に半田付けする。

【0015】図9は誘電体共振器の内部誘電体と特性調整部材保持具との関係を示す部分斜視図である。同図に

示すように、特性調整部材保持具 6 には 7、8 で示す 3 つのねじ穴を設けていて、ねじ穴 7、7 に周波数調整用部材（不図示）を螺合させることにより、内部誘電体 3 に設けている孔部 5、5 に対する周波数調整用部材の挿入量を可変としている。またねじ穴 8 に対して結合調整用部材（不図示）を螺合させることにより、内部誘電体 3 に設けている溝部分 4 に対する結合調整用部材の挿入量を可変としている。

【0016】図 10 は誘電体共振器装置内部の構成を示す図であり、(A) は 4 つの誘電体共振器を配列した状態での上面図、(B) は上下の金属板を取り付けた状態での縦断面図である。同軸コネクタ 17 a、17 c の中心導体と金属板 11 の内面との間には結合ループ 18 a、18 d を設けていて、この結合ループ 18 a、18 d は 9 a、9 d で示す誘電体柱とそれぞれ磁界結合する。また、同軸コネクタ 17 b の中心導体と金属板 11 の裏面との間には 18 b、18 c で示す 2 つの結合ループを設けていて、結合ループ 18 b、18 c は 9 b、9 c で示す誘電体柱とそれぞれ磁界結合する。また、誘電体共振器 1 a、1 b の図におけるキャビティの底面部分には結合ループ 19 a とこれに連続する結合ループ 19 b とを設けていて、また誘電体共振器 1 c、1 d の図におけるキャビティの底面部分には結合ループ 19 c とこれに連続する結合ループ 19 d とを設けている。従って 10 a、10 b で示す誘電体柱は結合ループ 19 a、19 b を介して結合し、10 c、10 d で示す誘電体柱は結合ループ 19 c、19 d を介して結合する。このように構成したことにより、同軸コネクタ 17 a と 17 b 間におよび同軸コネクタ 17 c と 17 b 間にそれぞれ 4 段の共振器が構成され、一方を送信フィルタ、他方を受信

#### 【0017】

【発明の効果】この発明の請求項 1 に係る誘電体共振器によれば、金属板をキャビティの開口面に被せるとともに、その開口面の近傍に形成されている導電体膜に半田付けすることによって、その金属板はアース電極パネルとして作用し、従来のアース板が不要となつて、組み立てに要する作業時間が大幅に短縮化して、コストダウンおよび小型化が図れる。しかも、上記金属板はキャビティの線膨張係数に近似する線膨張係数を有するものであるため、周囲温度の変化による金属板とキャビティの接合部に加わる応力が小さく、温度変化による誘電体共振器の破損が防止され、半田の劣化が低減され、長期信頼性が向上する。

【0018】この発明の請求項 2 に係る誘電体共振器によれば、金属板の機械的強度が向上し、この金属板を例えば実装先の装置に対して直接実装することによって、金属板は誘電体共振器の固定機能を果たすことになり、特別な固定部材が不要となることにより、全体に小型軽量化が図れる。

【0019】この発明の請求項 3 に係る誘電体共振器によれば、金属板に設けた穴部分で半田付けを行うことによって、穴部分が半田溜まりとなり、金属板と誘電体共振器のキャビティとの半田付け性が向上し、半田付け部の強度も向上する。

【0020】この発明の請求項 4 に係る誘電体共振器装置によれば、金属板が複数の誘電体共振器を固定するための固定板とアース板として作用し、従来のようなそれぞれ別個のアース板と固定板とを必要とせず、全体の部品点数が削減され、その組み立てに要する作業工程も簡略化される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態に係る誘電体共振器の構成を示す部分破断分解斜視図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る誘電体共振器の外観斜視図である。

【図 3】第 2 の実施形態に係る誘電体共振器の構成を示す部分破断分解斜視図である。

【図 4】第 2 の実施形態に係る誘電体共振器の外観斜視図である。

【図 5】第 3 の実施形態に係る誘電体共振器の構成を示す部分破断分解斜視図である。

【図 6】第 3 の実施形態に係る誘電体共振器の外観斜視図である。

【図 7】第 4 の実施形態に係る誘電体共振器装置の分解斜視図である。

【図 8】第 4 の実施形態に係る誘電体共振器装置の外観斜視図である。

【図 9】特性調整部材保持具と内部誘電体との関係を示す図である。

【図 10】第 4 の実施形態に係る誘電体共振器装置における内部の構成を示す図である。

【図 11】従来の誘電体共振器装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 12】従来の誘電体共振器装置の構成を示す外観斜視図である。

#### 【符号の説明】

1 a ～ 1 f — 誘電体共振器

2 — キャビティ

3 — 内部誘電体

4 — 溝

5 — 孔部

6 — 特性調整部材保持具

11, 12 — 金属板

13, 14 — 折曲部

15, 16 — 穴

17 a, 17 b, 17 c — 同軸コネクタ

18 a ～ 18 d, 19 a ～ 19 d — 結合ループ

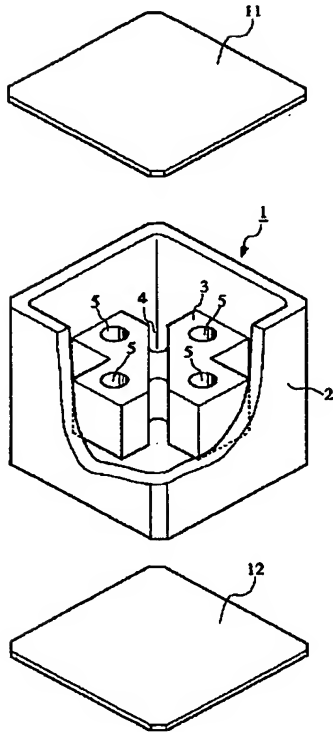
21, 22, 23 — 電極パネル

24 — 支柱板

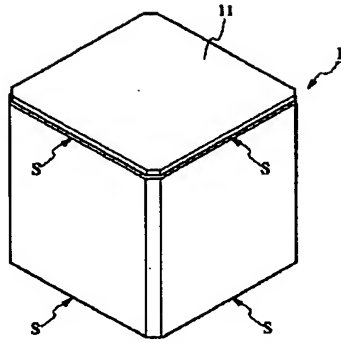
25-アース板

26, 27-固定板

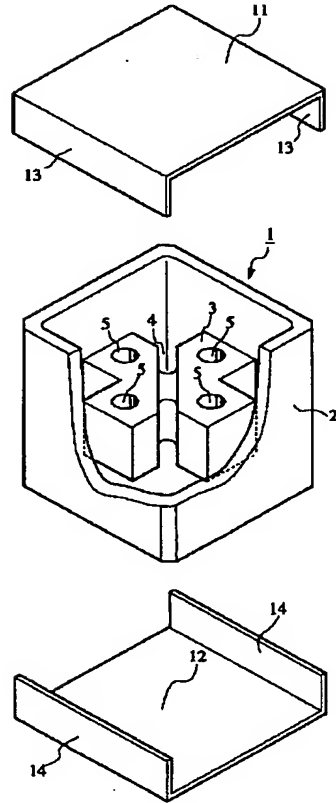
【図1】



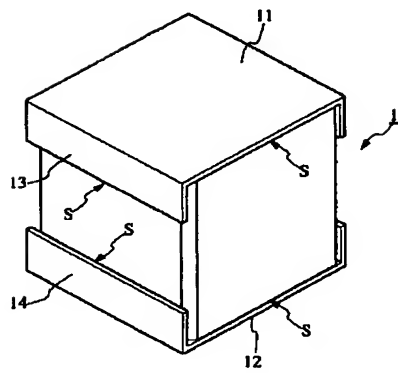
【図2】



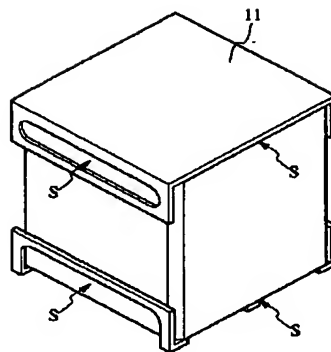
【図3】



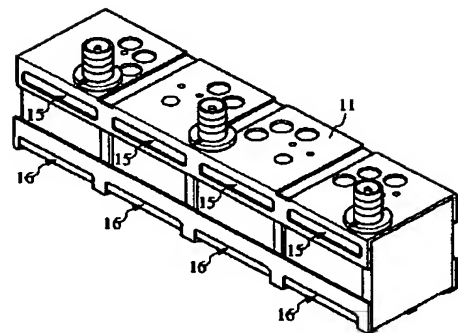
【図4】



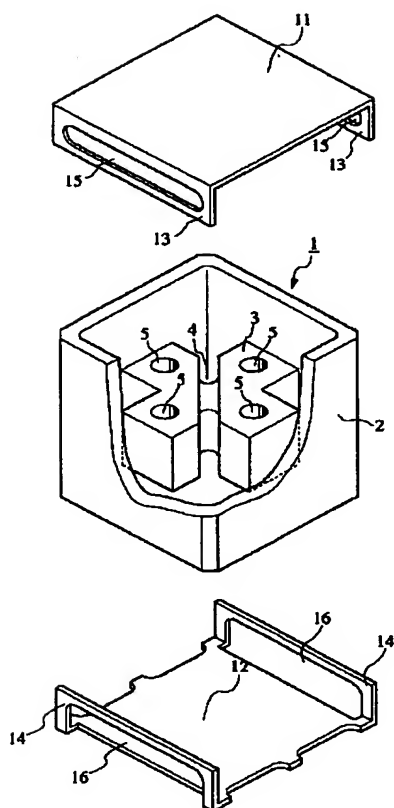
【図6】



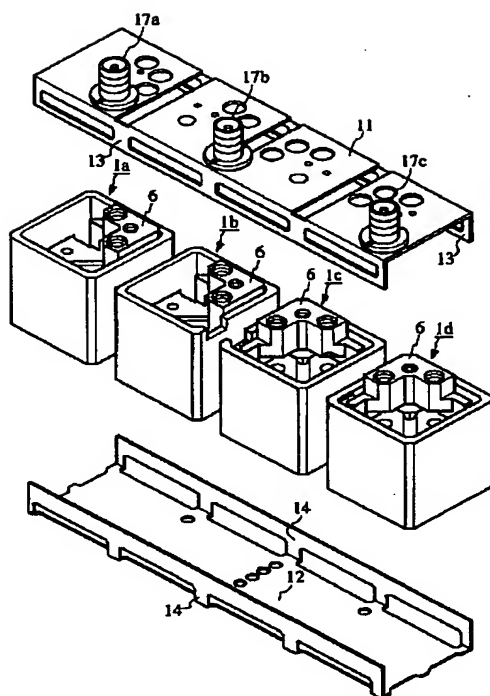
【図8】



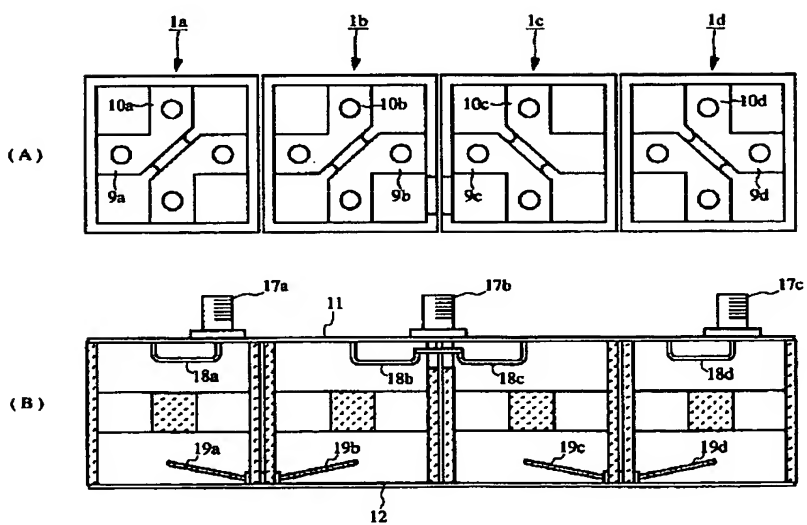
【図 5】



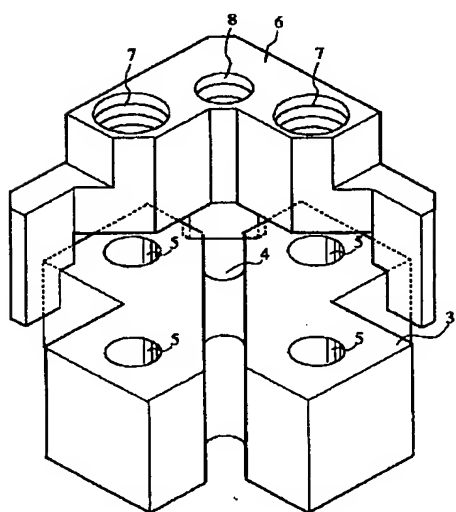
【図 7】



【図 10】

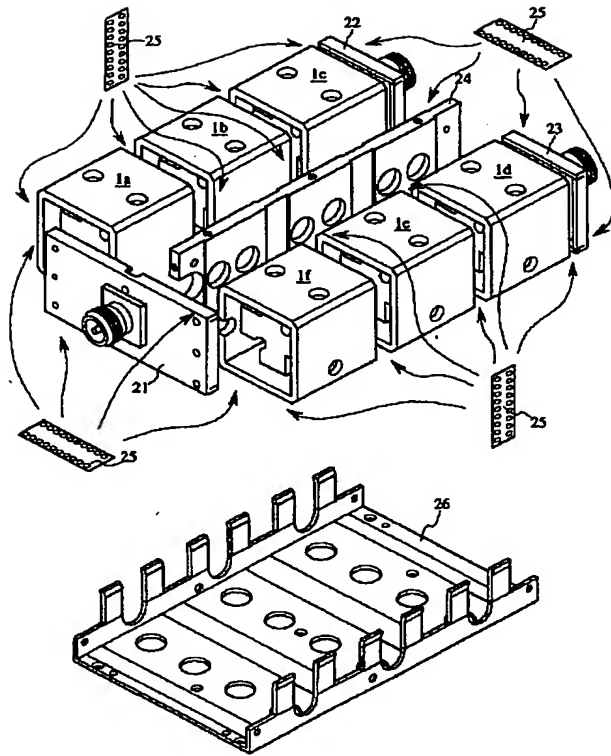


【図 9】





【図11】



【図12】

